

Kriegschirurgische Mitteilungen aus dem Völkerrkriege 1914/16.

Aus der chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Berlin-Lichtenberg. Leitender Arzt: Prof. Dr. Köhler (i. V.).

Nr. 34. Beitrag zur Behandlung der Schußverletzungen der Wirbelsäule.

Von cand. med. **Werner Lemberg.**

Die Schußverletzungen der Wirbelsäule bzw. des Rückenmarks sind eines der schwierigsten Kapitel in der Kriegschirurgie. Fast immer handelt es sich bei diesen Verletzungen um komplizierte Wirbelfrakturen und dadurch bedingte Schädigungen des Rückenmarks, doch sind auch Verletzungen des Marks ohne Eröffnung des Durasackes und des knöchernen Kanals infolge der gewaltigen Geschwindigkeit und der damit verbundenen Explosivwirkung der Geschosse beobachtet worden. Nachdem das Geschos den knöchernen Wirbelkanal durchschlagen hat, trifft es erst auf lockeres Fettgewebe und auf ein zwischen Dura und Knochen liegendes Venengeflecht; hier können leicht umfangreiche Entzündungen durch hereingerissene septische Keime entstehen, die sich dann auf die Rückenmarkshäute ausbreiten. Letzteres erwähnt auch **Leyden** in seiner „Klinik der Rückenmarkskrankheiten“, daß nämlich bei Schußfrakturen einzelner Bogenstücke der entzündliche Vorgang sich mit Vorliebe auf die Rückenmarkshäute verbreitet.

Die Schußverletzungen des Rückenmarks kann man in drei Gruppen teilen:

1. Die *Commotio spinalis*, bei der es sich nach den Untersuchungen von **Schmaus** und **Fickler** um gewisse anatomische Veränderungen im Rückenmark handelt, ohne daß das Rückenmark direkt verletzt wird und ohne daß dabei der Blutung eine besondere Bedeutung zukommt. Diese Veränderungen können sich

zurückbilden, solange die Nervenfasern und Zellen noch nicht völlig zugrunde gegangen sind, auf letzterer Voraussetzung beruht die Rückbildung vieler klinischer Symptome bei den Rückenmarksverletzungen. Die Schwere der Erschütterung hängt natürlich davon ab, mit welcher Gewalt das Geschloß die Wirbelsäule und das Rückenmark getroffen und ferner, ob es die Wirbelsäule nur gestreift oder die Wirbel durchschlagen hat.

2. Die Kompression des Rückenmarks, die durch Geschosse, dislozierte Frakturstücke, Knochensplitter, Abszesse, subdurale und epidurale Blutungen, später auch durch pachymeningitische Auflagerungen oder Granulationen, in denen oft reichlich kleine Knochenspicula verteilt sind, bedingt sein kann. Wird dabei der getroffene Wirbel oder eines seiner Bruchstücke durch das Geschloß disloziert und dadurch das Rückenmark gequetscht bzw. zertrümmert, ohne daß die Dura der betreffenden Stelle verletzt ist, so spricht man von einer Kontusion.

3. die totale und partielle Querschnittsläsion des Rückenmarks. Zu letzterer gehören noch die in der grauen Substanz des Rückenmarks sich röhrenförmig ausbreitenden Blutungen, die Hämatomyelie. Bei den Querschnittsläsionen hat das Projektil gewöhnlich den Wirbelkanal eröffnet und das Rückenmark mehr oder minder verletzt.

Was nun die Diagnose dieser drei Arten von Rückenmarksverletzungen betrifft, so ist es äußerst schwierig, kurz nach der Verwundung anzugeben, um was für eine Verletzung des Marks es sich handelt. In allen drei Fällen kann es zu motorischen und sensiblen Lähmungserscheinungen kommen, Blase und Mastdarm können gelähmt sein, aber trotzdem braucht das Mark an der Verletzungsstelle nicht vollkommen zertrümmert zu sein; andererseits gibt das Röntgenbild nicht immer sicheren Aufschluß, denn feine Splitterungen an den Wirbelfortsätzen und die Kompression des Marks durch feine Splitter sind oft überhaupt nicht zu erkennen.

Für die *Commotio spinalis* ist charakteristisch, daß die Lähmungserscheinungen in kurzer Zeit wieder zurückgehen und daß der Befund bei der Röntgendurchleuchtung negativ ist.

Für eine Kompression sprechen nach Oppenheim spastische Lähmungserscheinungen, und zwar vor allem Muskelrigi-

dität und die Erhöhung der Reflexerregbarkeit, die bei keinem anderen Leiden so ausgeprägt ist, ferner die Wurzelsymptome, d. h. heftige neuralgische Schmerzen im Bereiche des unmittelbar betroffenen Segments. Eins der frühesten und regelmäßigsten Zeichen der Rückenmarkskompression im Brust- und Halsmark ist die lebhafteste Steigerung der Patellarreflexe. Der Ort der Kompression ist meistens schon durch die Bahn des Geschosses erkennbar. Doch gibt hier noch am meisten das Röntgenbild Aufschluß; am besten aber läßt sich der Ort der Kompression aus den in jedem Falle vorliegenden Symptomen diagnostizieren. Dagegen ist es schwierig, eine Differentialdiagnose zwischen Kompression und Kontusion zu stellen, denn beide können sich vollständig in den klinischen Symptomen decken.

Bei vollständiger Querschnittsläsion besteht gewöhnlich eine vollständige motorische Lähmung der unteren, beim Sitz der Verletzung an der Halswirbelsäule auch der oberen Extremitäten, Patellarreflexe fehlen vollkommen. Blase und Mastdarm sind gelähmt. Zu beachten ist, daß zwischen den motorischen und sensiblen Störungen sowohl eine Kongruenz als auch eine Symmetrie besteht. Im Gegensatz zu letzterem Punkte haben wir bei partiellen Querschnittsläsionen eine Asymmetrie und Inkongruenz zwischen der motorischen und sensiblen Störung. Gewöhnlich überwiegen die motorischen Störungen, die Patellarreflexe sind meistens gesteigert, Blasen- und Mastdarmfunktion können aufgehoben sein.

In dieses Gebiet gehört auch der Symptomenkomplex der Brown-Séquardschen Spinallähmung; derartige Halbseitenlähmungen finden sich zuweilen bei der Hämatomyelie. Hierbei treten besonders Druckerscheinungen auf, die von der Größe des Blutergusses, von der Ischämie der Gewebe und schließlich von der gleichzeitigen Gewebszerreißung im Rückenmark abhängig sind. Der Verlauf der Hämatomyelie kann verhältnismäßig günstig sein; denn wird der Bluterguß allmählich resorbiert, und sind keine wichtigen Leitungsbahnen zerstört, so bilden sich mit der Zeit die vorhandenen Lähmungserscheinungen zurück und es kann Heilung oder wenigstens Besserung eintreten.

Bei allen Schußverletzungen des Rückenmarks ist eine Shockwirkung zu beobachten, d. h. sowohl die verletzten als auch weiter

entfernt gelegene Teile des Zentralnervensystems werden durch die Schußverletzung in ihrer Funktion beeinträchtigt, es sind sogar Bewußtlosigkeit und ausgedehnte Lähmungen beobachtet worden. Nach *Leva* unterscheidet man motorische und sensible Shockwirkung; bei ersterer sieht man Lähmungen der Extremitäten, die sich in kurzer Zeit, schon nach einigen Stunden, ja selbst Minuten zurückbilden, letztere macht sich durch abnorme Gefühlsempfindungen bemerkbar. Bewußtseinstörungen als Shockwirkungen wurden nur bei Schußverletzungen der Halswirbelsäule beobachtet, bei Verletzungen der Brust- und Lendenwirbelsäule wurden sie nicht wahrgenommen. Dies hat wohl darin seinen Grund, daß bei Halsschüssen das Gehirn infolge seiner Nähe leichter mitgeschädigt werden kann. Erst wenn die Wirkung des Shocks geschwunden ist, kann man ein klares Krankheitsbild erkennen, das auf die Rückenmarksverletzung allein zurückzuführen ist.

Bei jeder direkten Verletzung des Rückenmarks ist natürlich der Sitz der Verletzung von Bedeutung. Je höher sich diese am Rückenmark befindet, um so lebensgefährlicher ist sie. Nach *Leyden* führen Frakturen oberhalb des vierten Halswirbels mit Verletzung des Marks meist in wenigen Tagen infolge Atemlähmung zum Tode. Auch eine Verletzung der Querfortsätze an der Halswirbelsäule ist insofern nicht ungefährlich, als es hier durch eine Verletzung der *A. vertebralis* zu heftigen Blutungen kommen kann. Etwas günstiger sind die Schußverletzungen des Markes zuweilen an der Brust- und Lendenwirbelsäule, doch kommt es hierbei gewöhnlich infolge der Sensibilitätsstörung und der Blasen- und Mastdarmlähmung zu einem ausgebreiteten Decubitus, an den sich dann Sepsis bzw. Pyämie oder eine Pyelonephritis anschließt, an deren Folgen der Verwundete dann zugrunde geht.

Von großer Bedeutung ist es nun, wie man sich bei den Schußverletzungen der Wirbelsäule verhält, ob man bald einen operativen Eingriff, d. h. die Laminektomie unternimmt oder ob man erst längere Zeit abwartet. Die erste erfolgreiche Laminektomie wurde im Jahre 1886 von *Macewen* im Anschluß an eine Fraktur ausgeführt. 1887 wurde dann von *Horsley* und *Gowers* zum erstenmal ein Rückenmarkstumor mit Erfolg operiert.

Die Laminektomie ist insofern nicht ungefährlich, als es beim Ablösen der Weichteile zu heftigen Blutungen, ferner zu einer Infektion und, wenn sich die Wunde nicht gut verschließen läßt, zu einem dauernden Abfluß des Liquor cerebros spinalis, schließlich zu einer aufsteigenden Meningitis kommen kann.

Durch den stellvertretenden Chefarzt der chirurgischen Abteilung des Vereinslazarets Berlin-Lichtenberg, Generaloberarzt Prof. Dr. Köhler, wurde ich nun veranlaßt, über 2 Fälle von Schußverletzungen der Wirbelsäule, die im hiesigen Lazarett behandelt werden, zu berichten und zugleich die Literatur über die Behandlung der Rückenmarksschüsse in den letzten Jahrzehnten durchzusehen.

Dabei fallen besonders die Gegensätze der einzelnen Autoren in betreff der Anzeigen zur Laminektomie auf, die vor allem darin bestehen, ob unmittelbar nach der Verletzung operiert werden soll, oder ob ein zunächst abwartendes Verfahren angebracht ist. Welche Wandlung die Behandlung Rückenmarksverletzter innerhalb der letzten Jahrzehnte erfahren hat, kann ich am besten an der Hand einiger geschichtlicher Aufzeichnungen aus früheren Kriegen erörtern.

Nach Beck bestand im Feldzuge 1870/71 die Behandlung bei Rückenmarksschüssen vor allem in einer guten Lagerung des Patienten, es wurde für möglichste Ruhe gesorgt und gegen Aufliegen jede Fürsorge getroffen. Der Patient wurde öfters mit Bleiwasser abgewaschen, ferner wurde er mit viel Umschlägen behandelt, für Urinentleerung und Stuhlgang wurde durch Katheterisieren und Klystiere gesorgt. Fanden sich bei dem Verwundeten Erscheinungen spinalen Druckes mit dem Symptom der Querschnittsläsion, so forschte man mit aller Vorsicht, aber nur wenn der Fall frisch war, nach, ob man in dem peripheren Teil des Schußkanals Fremdkörper oder losgesprengte Knochenstücke fand. Hatte man erkannt, daß diese leicht beweglich und faßbar, ohne eine Nebenverletzung zu bewirken, extrahiert werden konnten, so entfernte man sie. In allen andern Fällen warnt Beck vor jedem operativen Eingriff, da es hierbei leicht zu heftigen Blutungen käme, und weil man dabei den Wirbelkanal eröffnen könnte, wodurch es leicht zu einer Entzündung und eventuell zu einer Verjauchung des Rückenmarks kommen könnte. Vor

allem müßte ein Eindringen von Luft in den Rückenmarkskanal verhütet werden. Es wird auch bei den 367 im Feldzug 1870/71 an der Wirbelsäule verwundeten Soldaten nur in 10 Fällen ein operativer Eingriff erwähnt, und zwar handelte es sich dabei um Entfernung von Knochensplintern, Extraktion eines Geschosses und der Öffnung eines Abszesses. Man behandelte also die Schußfraktur der Wirbelsäule, abgesehen von der Entfernung lockerer, leichtlöslicher Splitter, bzw. Fremdkörper, rein konservativ.

Im Jahre 1898 empfahl der Amerikaner Prewitt, bei Schußverletzungen der Wirbelsäule ein sofortiges operatives Eingreifen, und zwar verlangte er, daß der Schußkanal erweitert, Knochensplitter und hineingerissene Fremdkörper entfernt würden, die Rückenmarkshäute, sogar das verletzte Mark, genäht würden, und die Wunde desinfiziert und drainiert werden sollte. Einige Zeit zu warten, ob sich das Krankheitsbild verschlimmern würde, hält P. für äußerst schädlich, da es während dieser Zeit im Rückenmark schon zu irreparablen und degenerativen Prozessen kommen könne. Sind bei den Verwundeten, abgesehen vom Rückenmark auch noch andere Organe verletzt, so macht P. die Operation von dem allgemeinen Zustand des Patienten abhängig. In der damals über diese Ansichts P.s entstehenden Diskussion sprachen sich die meisten für ein operatives Vorgehen bei Rückenmarksschüssen aus, Prewitt selbst hat folgende Statistik über seine Operationen bei Schußverletzungen der Wirbelsäule aufgestellt. Von 28 Verletzungen des Halsmarks wurden 9 operiert. Davon sind 5 gestorben, und 4 sind durch die Operation geheilt worden, d. h. 44 Proz. Verletzungen des Brustmarks hatte er 26, operiert wurden 12, gestorben sind 8 und 4 wurden infolge der Operation geheilt, also 33 Proz. Den größten Erfolg hatte er bei den Verletzungen des Lendenmarks, wo von 5 Verwundeten drei operiert wurden, die alle durch die Operation wieder hergestellt wurden. Als Bedingung für einen chirurgischen Eingriff am Rückenmark stellt er folgende drei Sätze auf:

1. die Operation muß unter den größten aseptischen Kautelen vorgenommen werden,
2. muß genügend Zeit zur Operation sein, und

3. muß ein Transport des Kranken in nächster Zeit vollkommen ausgeschlossen sein.

Graf und Hildebrandt halten auf Grund ihrer Erfahrungen aus den letzten Kriegen, vor allem dem Burenkrieg und der Expedition nach China 1901/02, ein operatives Vorgehen bei Rückenmarksschüssen in den meisten Fällen für aussichtslos, weil die durch das Projektil hervorgerufenen anatomischen Veränderungen gewöhnlich irreparabel sind. G. u. H. empfehlen für den Verletzten Ruhe, gute Lagerung, um einen Decubitus zu verhindern, Vermeiden jedes Transportes; ferner gute, kräftige Ernährung, Abwaschungen der Haut mit Alkohol, regelmäßige Stuhl- und Urinentleerung.

G. und H. erwähnen aber die Ansicht Makins, der eine Operation bei folgenden Indikationen vornimmt:

1. Bei heftiger Schmerzhaftigkeit der gelähmten Teile,
2. bei nachweisbarer Dislokation von Bruchstücken, bei Reizerscheinungen und unvollkommenen Lähmungen.
3. bei Steckschüssen, wenn gleichzeitig Kompressionserscheinungen bestehen.

In allen anderen Fällen hält M. die Operation für zwecklos. Die Laminektomie soll erst gemacht werden, wenn die Schußwunde vollkommen geheilt ist, dagegen bei Erscheinungen erhöhten Druckes empfiehlt auch er eine frühzeitige Operation, um die Schmerzen und Lähmungserscheinungen zu beseitigen.

H. Schmidt schildert aus dem Burenkrieg den Jammer und das Elend, das die an der Wirbelsäule Verwundeten darbieten und kommt zu dem Schluß, daß man in jedem Falle, wo man annehmen kann, daß es sich nicht um Commotio spinalis handelt, operativ vorgehen soll. Wenn auch die Operation vielleicht keinen Nutzen bringe, so richte sie jedenfalls keinen Schaden an. Ein teilweise in den Wirbel eingekilltes Geschoß übe einen dauernden Reiz auf das Mark aus, liegt das Geschoß im Wirbelkanal, so können durch die Kompression irreparable Schädigungen entstehen.

Sch. streift dann die „Vorlesungen über Kriegschirurgie“ von v. Mosettig-Moorhof 1887, in denen dieser bei Rückenmarksschüssen besonders eine hygienische und symptomatische Therapie empfiehlt, aber in den Fällen, wo ein Wirbelstück zer-

trümmert, ein Projektil eingedrungen oder ein Knochensplitter hineingestoßen ist, ein operatives Vorgehen verlangt.

Ferner weist er auf das „Lehrbuch der Kriegschirurgie“ von Seidel, in dem dieser eine möglichst schnelle Entfernung von Projektil und Knochensplittern verlangt und für peinliche Reinlichkeit und sorgfältige Lagerung gesorgt wissen will.

Schließlich erwähnt er noch die „Kriegschirurgischen Operationen“ von Fischer, der die Operation bei Rückenmarksschüssen für ziemlich hoffnungslos hält und nur operieren will, „wenn adhäsive Prozesse zwischen den Rückenmarkshäuten und den dislozierten Wirbeln die Spinalsymptome steigern“.

Nach Küttners Berichten aus dem Burenkriege 1900 ist die Laminektomie bei Rückenmarksschüssen nicht allzu wertvoll. Er meint, daß man nur selten einen für die Operation passenden Fall finden wird, denn leichte Läsionen bildeten sich mit der Zeit von selbst zurück und bei schweren ist jeder operative Eingriff erfolglos. Die meiste Aussicht auf Erfolg durch eine Operation würde seiner Meinung nach eine Kompression durch Knochensplitter bieten, vorausgesetzt, daß sich am Mark nur unbedeutende Veränderungen finden. Letzteres scheint aber nach K. bei den Verletzungen durch Vollmantelgeschosse ebenso selten vorzukommen, wie eine Kompression durch Blutextravasate, bei der nicht gleichzeitig das Rückenmark schwer verletzt ist.

In den Berichten über die nordchinesischen Wirren 1900 wird von Dr. Haga inbetreff der Laminektomie erwähnt, daß diese Operation nicht ausgeführt wurde, weil ihr Erfolg nur sehr gering sei.

Hoorn legte im Russisch-Japanischen Kriege bei Schußverletzungen der Wirbelsäule — ganz gleich, ob das Rückenmark verletzt war oder nicht — einen sterilen Verband an, sorgte für eine gute Lagerung der Verwundeten, ferner suchte er jeden Decubitus zu verhindern, für Urinentleerung sorgte er durch regelmäßiges Katheterisieren. Wenn auch die Vermutung nahe lag, daß ein Geschöß oder Knochensplitter ins Mark eingedrungen waren, so gab ihm dies keine Indikation zu einem operativen Eingriff.

Aus demselben Krieg berichtet auch Zoëge von Mantouffell, daß jedesmal, wenn die Verletzung durch ein Spitz-

geschoß verursacht wurde, eine Operation zwecklos war, das Mark war durchschossen, getrennt und alles war vernarbt. Blieb dagegen das Projektil, z. B. ein Schrapnell stecken, oder wurde das Mark durch einen Knochen- oder Geschößsplitter komprimiert, so war die Operation einige Male erfolgreich. Allerdings soll jede Operation am Wirbelkanal erst weit im Rücken der Armee vorgenommen werden. Daher verlangt Z. v. M., daß alle Schußverletzungen des Rückenmarks, ausgenommen die Blutungen, möglichst weit zurücktransportiert werden. Aber mindestens auf der ersten Etappe muß die Diagnose sichergestellt werden, ob es sich um eine Verletzung oder Blutung (Hämatomyelie) handelt. Nach Z. v. M. treten bei letzterer unregelmäßige Lähmungserscheinungen auf, die sich in 8—14 Tagen bessern können, aber durch einen Transport auf der Bahn sehr leicht infolge von Nachblutung verschlimmert werden. Derartige Fälle sollen deswegen auf der Etappe liegen bleiben. Z. v. M. selbst hat noch nach einem Monat, als alle Lähmungserscheinungen schon fast geschwunden waren, infolge des Transports mit der Bahn eine Nachblutung und infolge davon das Wiederauftreten der bereits verschwundenen Lähmungen beobachtet.

Imbert empfahl auf dem 21. französischen Chirurgenkongreß 1909 bei Schußverletzungen der Wirbelsäule möglichst frühzeitig eine Operation. Er meint, daß auch bei den überlebenden Fällen die Prognose ungünstig sei und daß man von der Laminektomie mehr erhoffen könne als von einer abwartenden Behandlung.

Ähnlicher Meinung waren de Quervain auf dem 2. Internationalen Chirurgenkongreß. Auch er hält einen möglichst frühzeitigen operativen Eingriff bei Rückenmarksschüssen für indiziert, allerdings nur, wenn durch das Röntgenbild nachzuweisen ist, daß sich das Geschöß im Rückenmarkskanal befindet, und wenn man auf Grund der klinischen Symptome annehmen kann, daß es sich um eine Bogenfraktur handelt.

Riedinger-Würzburg hält die frühzeitige Laminektomie nur in den Fällen für indiziert, wo die Diagnose vollkommen sicher ist, daß es infolge der Schußverletzung der Wirbelsäule zu einer Fraktur gekommen ist, durch welche das Mark komprimiert wird.

Goldammer geht in seinen Berichten über die Balkan-

kriege 1912/13 von dem Standpunkt aus, daß bei Rückenmarksschüssen, speziell bei Steckschüssen und bei solchen Fällen, wo eine Kompression des Marks vorliegt, die Operation indiziert sei. Sei auch die Prognose ungünstig, so könne doch durch einen chirurgischen Eingriff nichts verdorben werden.

Herhold verlangte 1906, daß Wirbelsäulenschüsse, bei denen das Rückenmark nicht verletzt ist, nach den allgemeinen Grundsätzen, d. h. ebenso wie komplizierte Frakturen oder Knochenentzündungen behandelt werden. Herhold, Mixer und Chase wollen bei jedem Fall von Wirbelsäulenverletzung, daß sofort operativ eingegriffen wird. Goldscheider aber will nur frische Fälle operiert wissen, und zwar nur dann, wenn es sich um eine Komminutivfraktur des Bogens handelt und Knochenfragmente ins Rückenmark eingedrungen sind. Er empfiehlt, erst einige Zeit zu warten, und falls sich die Lähmungserscheinungen nicht zurückbilden, oder eine Deformität der Wirbelsäule bestände, eine Operation zu versuchen. Bei Frakturen an der Lendenwirbelsäule sei die Operation am aussichtsvollsten, und am meisten indiziert. Er verwirft jede Eröffnung des Rückenmarkkanals zwecks Entleerung von ausgetretenem Blut. Herhold erwähnt noch, daß er die ganze übrige Literatur durchgesehen habe, aber nicht einen Fall gefunden habe, bei dem man mit Sicherheit annehmen konnte, daß das Rückenmark direkt durch das Projektil verletzt, es aber trotzdem zu einer Heilung gekommen wäre.

Nach Hahn ist die Laminectomie indiziert, wenn das Rückenmark durch Frakturstücke eines Wirbelbogens komprimiert wird. Handelt es sich aber bei der Verletzung um eine Kompressionsfraktur mit gleichzeitiger Luxation und ist noch das Rückenmark durchquetscht, so ist jede Operation zwecklos. Ferner verdammt Hahn jeden chirurgischen Eingriff, sobald nur der Verdacht vorliegt, daß es sich um eine Kontusion des Rückenmarks handelt. Eine Frühoperation verlangt er nur bei Bogenfrakturen. Frakturen, die mit Kompression des Rückenmarks einhergehen, und durch eine deutliche Gibbusbildung leicht die Diagnose ermöglichen, sollen erst operiert werden, wenn während einer Reihe von Monaten keine Besserung in dem ganzen Krankheitszustand eintritt. Überhaupt soll nur operiert werden,

wenn man die sichere Überzeugung gewonnen hat, daß eine Besserung ohne irgendeinen chirurgischen Eingriff nicht zu erwarten ist.

Hildebrandt empfiehlt bei Rückenmarksschüssen die Laminektomie in den ersten Tagen nach der Verletzung, um ev. durch die Wegnahme von Knochen oder Blut, die das Mark komprimieren, einen Erfolg zu erzielen. Bei einer Verletzung eines Wirbelbogens muß man eine partielle Rückenmarkskontusion annehmen, und dementsprechend ist für ihn die Operation indiziert. Dagegen steht H. auf dem Standpunkt, daß man bei Verletzung der Wirbelkörper sich nicht ohne weiteres zur Operation entschließen soll, da in diesen Fällen meist der Erfolg der Operation negativ ist. Besonders aufmerksam macht er auf die Laminektomie bei Verletzungen der Halswirbelsäule, die einen großen Verlust an Halt und Festigkeit erleidet, sobald man die Dornfortsätze und Bogen fortnimmt.

Auch Klapp ist für ein baldiges chirurgisches Eingreifen bei Rückenmarksschüssen, einmal, weil bei der konservativen Behandlung die Aussicht auf Erfolg nur sehr gering ist, und weil ferner bei den Schußverletzungen der Wirbelsäule ebenso oft direkte Verletzungen des Rückenmarks, wie Kompressionen des Marks und Dislokation von Wirbelteilen vorkommt. K. weist vor allem auf die Gefährlichkeit der Operation hin, die auf oft sehr heftigen Blutungen aus den verletzten Wirbeln und auf der im Gefolge der Rückenmarksverletzungen auftretenden Meningitis beruht.

Coenen-Breslau hält speziell bei Steckschüssen eine Operation für indiziert und aussichtsvoll, wenn es sich nur um eine partielle Läsion oder eine Kontusion des Marks handelt, jedoch darf die Verletzung nur wenige Tage zurückliegen.

Goldstein hält in jedem Fall von Schußverletzungen des Rückenmarks die Laminektomie für indiziert, selbst wenn sie auch in manchen Fällen zwecklos gemacht wird, wenn nämlich die Läsion des Marks zu schwer ist. Er hält die Operation für unbedingt indiziert, wenn das Geschloß durch das Röntgenbild nachzuweisen ist und in den nervösen Störungen keine Besserung eintritt. Für eine frühzeitige Operation ist G. bei Wirbelfrakturen, und wenn es sich darum handelt, Geschosse zu entfernen;

aber auch bei Querschnittsläsionen tritt er für ein operatives Vorgehen ein, wenn noch nach einigen Wochen oberhalb der Kerngegend der betroffenen gelähmten Muskulatur die schlaffe Lähmung mit den fehlenden Reflexen unverändert wie am Anfang weiterbesteht.

Für Guleke ist ein operativer Eingriff bei Rückenmarksschüssen indiziert und aussichtsvoll, wenn man damit rechnen kann, daß das Mark, das durch fortdauernden Druck von Knochen oder Geschoßsplittern beschädigt wird, imstande ist, sich wieder zu erholen. In diesen Fällen ist er auch für eine frühzeitige Operation, um zu vermeiden, daß sich sekundäre, degenerative Störungen entwickeln. G. empfiehlt sogar in allen Fällen eine Probelaminektomie zu machen, weil man fast in keinem Fall mit Sicherheit sagen kann, wo die Operation erfolgreich und wo sie nutzlos ist. In Fällen mit Pneumonie, Meningitis, Urosepsis, ausgedehntem Decubitus und schwer infizierten und offenen Wunden, ist G. natürlich auch gegen jeden chirurgischen Eingriff. Ebenso ist G. gegen jedes operative Vorgehen in den Fällen, in denen die Lähmungserscheinungen schon bei der Aufnahme im Rückgang begriffen sind. Sonst hält er aber die Frühoperation für berechtigt, weil die Verwundeten unbehandelt elend zugrunde gehen und die Laminektomie richtig und mit der größten Asepsis ausgeführt, als gefahrlose Operation angesehen werden kann.

Bruns und Garré halten bei Rückenmarksschüssen einen chirurgischen Eingriff überhaupt nur in den Fällen für indiziert, wenn es sich darum handelt, Knochen- oder Geschoßsplitter, die eine Kompression auf das Mark ausüben, zu beseitigen, und zwar empfehlen sie in diesen Fällen die Frühoperation. Bei totalen Querschnittsläsionen enthalten sie sich jedes operativen Eingriffs, da diese Verwundeten doch rettungslos verloren sind.

Rumpf wünscht in jedem Falle von Schußverletzungen des Rückenmarks ein chirurgisches Vorgehen zu erwägen. Er tritt besonders da für die Laminektomie ein, wo man durch das Röntgenbild nachgewiesen hat, daß das Geschoß ganz oder nur zum Teil sich im Wirbelkanal befindet, und wo unter Berücksichtigung des Allgemeinzustandes eine Heilung oder wenigstens eine Besserung durch den operativen Eingriff zu erhoffen ist. Er hält ferner die Operation in den Fällen für angezeigt, wo infolge der

Schußverletzung Knochensplitter in die Dura mater, das Rückenmark und die Wurzeln hineingerissen sind, wodurch Kompressionserscheinungen und vor allem bei einer Verletzung der Wurzeln äußerst heftige Schmerzen ausgelöst werden. Bei Frakturen der Wirbel empfiehlt er auch möglichst frühzeitig operativ einzugreifen, um dadurch das Rückenmark schnell zu entlasten und auch um zu verhindern, daß die Knochen in schlechter Stellung zusammenheilen.

Auf dem gleichen Standpunkt steht auch Rumpel, der ebenfalls bei Rückenmarksschüssen für eine möglichst frühzeitige operative Behandlung eintritt, weil die klinischen Symptome allein keinen sicheren Aufschluß über die Art und Ausdehnung der Verletzung des Rückenmarks geben können. Das Röntgenbild ergebe zwar auch den vermutlichen Sitz des Geschosses, doch sind kleine Frakturen an der Wirbelsäule oft schwer, zuweilen überhaupt nicht zu erkennen. Lege man aber den Ort der Verletzung frei, so sei die Möglichkeit gegeben, etwaige Knochen- oder Geschößsplitter, die in den Wirbelkanal eingedrungen sind und auf das Mark komprimierend wirken, zu entfernen und dadurch druckentlastend zu wirken. Auch in Fällen, wo es sicher feststeht, daß es sich um eine Querschnittsläsion handelt, empfiehlt er operativ vorzugehen.

Ähnlicher Ansicht ist P e r t h e s, der auch bei Rückenmarksschüssen eine frühzeitige Operation empfiehlt, wenn man auf Grund der klinischen Symptome erkennen kann, daß es sich um eine partielle Querschnittsläsion handelt. In Fällen, wo die Symptome auf eine totale Querschnittsläsion schließen lassen, soll man nach P. den operativen Eingriff vor allem von dem Wunsche des Patienten abhängig machen. Jedenfalls darf die Laminektomie nur unter den sichersten aseptischen Kautelen vorgenommen werden, und nur da, wo auch eine sorgfältige Nachbehandlung stattfinden kann.

Finkelburg entscheidet sich dagegen mehr für eine abwartende Behandlung in allen den Fällen, wo eine Schädigung der Wirbelknochen fraglich, oder nur gering, bei welchen sich aber gleichzeitig die Symptome einer Querschnittsläsion finden. Nur fortschreitender Decubitus und Cystitis könn-

ten nach F. zur Operation drängen; sonst empfiehlt er, eine Reihe von Wochen vergehen zu lassen.

Schultz und Hanken machen ein chirurgisches Vorgehen besonders von dem Befund des Liquor cerebrospinalis abhängig. Sie unterscheiden zwischen normalem, leicht und schwer verändertem, xanthochromem Liquor. Ist die Beschaffenheit der Spinalflüssigkeit normal, so ist nach Ansicht von Sch. und H. in den meisten Fällen ein operativer Eingriff nicht indiziert. Findet sich aber in dem Liquor Zellvermehrung, etwas Blut, ein schwach positiver Nonne, ist der Druck erhöht, so ist an eine Markverletzung zu denken und dementsprechend vielleicht ein Grund zur Operation gegeben. Zeigt die Spinalflüssigkeit sogar deutliche Xanthochromie, so ist mit einer schweren Verletzung des Rückenmarks zu rechnen, und auf diesen Befund hin ist eine chirurgische Behandlung in den meisten Fällen angezeigt.

Braun und Lewandowsky haben sich in einer längeren Abhandlung über die operative Behandlung der Rückenmarkschüsse geäußert. Für sie hängt die Entscheidung für oder gegen ein chirurgisches Vorgehen vor allem von der Art und dem Grade der Markverletzung, ferner von der Art, Größe und Lage des das Mark schädigenden Körpers ab. Für einen chirurgischen Eingriff sollen nur die Fälle in Betracht kommen, bei denen das Mark durch Kompression oder andere mechanische bzw. entzündliche Reizwirkungen primär oder sekundär geschädigt oder in seinen Funktionen beschränkt wird, ferner in allen den Fällen, bei denen neben anderen Schädigungen die letzterwähnten Faktoren besonders hervortreten. Da die sichere klinische Diagnose oft recht schwierig, zuweilen sogar unmöglich ist, so soll man es sich zur Norm machen, einen chirurgischen Eingriff nicht früher auszuführen, als bis mit Hilfe der neurologischen, röntgenologischen und allgemeinen klinischen Untersuchungsmethoden eine möglichst genaue topische und anatomische Diagnose gestellt ist. Nur wenn eine Zertrümmerung des Wirbelbogens oder die Gefahr einer baldigen Infektion droht, soll möglichst frühzeitig operiert werden. Auch ist in den Fällen, wo das Mark oben, d. h. im Bereich der oberen Halssegmente getroffen ist, eine frühzeitige Operation indiziert, da immer die Gefahr der Atemlähmung und der drohenden Lungenentzündung berück-

sichtigt werden muß. In leichten Fällen könne man auch einige Zeit warten, doch läßt sich auch hier kein äußerster Termin angeben, bis zu dem man operiert haben muß. Die frühzeitigen Operationen sind insofern gefährlich, als das frisch verletzte und durch keine Narbe geschützte Mark durch Manipulationen bei der Operation leicht noch mehr geschädigt werden kann. Nach B. und L. soll bei Schußverletzung des Rückenmarks schließlich nur dann operativ vorgegangen werden, wenn folgende Indikationen vorliegen:

1. Das Geschloß bzw. der Splitter muß im Wirbelkanal sein, und das Mark muß durch Kompression oder durch in seiner Umgebung befindliche irritierende Prozesse in seiner Funktion gestört sein.

2. In Fällen mit Komminutivbrüchen oder drohender Infektion evtl. Bluterguß operiere man möglichst frühzeitig, sonst warte man mit der Operation ab, ob die Lähmungserscheinungen sich nicht spontan zurückbilden, jedenfalls aber solange, bis eine sichere topische und anatomische Diagnose zu stellen ist.

3. Ist ein chirurgischer Eingriff von der Schwere der Rückenmarksverletzung abhängig.

4. In allen leichten Fällen, in denen die Erscheinungen von Anfang an nur unbedeutend sind, oder in denen sie sich schnell zurückbilden, enthalte man sich der Operation.

5. Bei kleinen Geschossen, bei denen die Ausfallserscheinungen gleich sind, warte man mit der Operation, da diese sich manchmal neben das Mark legen, und zuweilen reaktionslos einheilen; durch eine Operation können sie aber nur schwer entfernt werden, weil sie schwierig zu finden sind.

6. Bei größeren Geschossen oder Splittern operiere man, weil sie leichter zu entfernen sind und diese durch Kompressionen primäre und sekundäre Störungen hervorrufen können.

7. Ferner soll in den Fällen operiert werden, wo das Mark durch intra- oder extradural liegende Fremdkörper so komprimiert wird, daß es zu schweren Marksymptomen kommt, und wo eine Besserung in dem Krankheitszustand nur sehr langsam fortschreitet, bzw. ausbleibt.

8. Es soll nur unter günstigen äußeren Verhältnissen und nur, wenn die Diagnose durch gute Röntgenbilder bestimmt und

das betroffene Segment festgestellt ist, ein operativer Eingriff vorgenommen werden.

Eine frühzeitige Laminektomie empfiehlt ferner Nöthe, der bereits am dritten Tage nach der Verletzung für die Operation im Feldlazarett eintritt. Er hält eine ein- bis zweitägige Beobachtungszeit für genügend, falls die Lähmungserscheinungen sich spontan schnell zurückbilden oder falls Komplikationen auftreten. Länger zu warten hält er nur in den Fällen für richtig, wo die Gefahr eines Decubitus oder der Cystitis ausgeschlossen ist, wo also Stuhl und Urin spontan entleert werden, und wo sich im Bereich des Kreuzbeins keine Sensibilitätsstörungen befinden. Länger als acht Tage mit einem operativen Eingriff zu warten, hält N. nicht für empfehlenswert, auch nicht bei Verletzungen der Cauda, da das Mark durch einen Fremdkörper, der es schon längere Zeit drückt, bei heftigen Bewegungen leicht zertrümmert werden kann; außerdem kann es dann sehr leicht zu einer Infektion des Schußkanals kommen, von der aus eine Meningitis entstehen kann.

Frangenheim will Fälle, in denen eine Schußverletzung des Rückenmarks und gleichzeitig der Lunge vorliegt, von der Operation ausschließen, wenn sich bei der Lumbalpunktion ergibt, daß die Spinalflüssigkeit klar ist und wenn sich ferner das Geschos im Körper des Wirbels befindet, eine weitere Wirbelverletzung aber nicht nachweisbar ist. Sonst empfiehlt F. sowohl bei Steckschuß wie bei Durchschuß frühzeitig operativ vorzugehen und die Dura freizulegen, weil man aus den klinischen Symptomen meistens nicht mit Sicherheit Art und Grad der Markverletzung erkennen könne und die Lokalisation der im Röntgenbild sichtbaren Fremdkörper oft große Schwierigkeiten mache, ferner Frakturen der Wirbelfortsätze im Röntgenbild nur schwer und feine Splitterungen, Verlagerung der Splitter, Kompression und Anspießung des Marks durch Splitter gewöhnlich überhaupt nicht zu erkennen seien. Erst bei der Operation, wenn die Rückenmuskulatur ausgiebig von den Wirbeldornfortsätzen abgelöst sei, werden gebrochene, zerschossene oder zersplitterte Wirbel erkannt. Mit den klinischen Symptomen der kompletten Lähmung, mit Blasen- und Mastdarmstörung, trete die Kontusion des Marks auf, desgleichen die Kompression durch

Splitter und Geschosse und schließlich die vollkommene Querschnittsläsion. Bei Rückenmarksschüssen mit unvollkommenen Lähmungserscheinungen müsse man in jedem Falle möglichst frühzeitig operativ eingreifen, desgleichen in den Fällen, wo die Verwundeten unter unerträglichen, durch nichts zu bekämpfenden Schmerzen leiden. Allerdings werden unter den Rückenmarksschüssen Fälle vorkommen, wo es sich bei der Operation nur um eine Probelaminektomie handelt, auch wird immer der Befund entscheiden, ob die Dura eröffnet werden soll, aber F. ist überzeugt, daß diesen Verwundeten nur durch eine frühzeitige Laminektomie geholfen werden kann. Die Operationen will er in Kriegslazaretten gemacht wissen, aber nur unter der Bedingung, daß ein Röntgenapparat vorhanden ist.

Nach Tappeiner soll die Laminektomie auch möglichst frühzeitig, sogar schon im Feldlazarett vorgenommen werden. Zu ihrer Indikation führt er folgende beiden Gründe an: Ergibt sich aus den klinischen Symptomen, daß keine totale Querschnittsläsion vorliegt, sondern daß das Rückenmark nur teilweise verletzt ist, die noch erhaltenen Teile des Marks aber durch ein Geschöß oder Knochensplitter oder auch durch einen Bluterguß gequetscht werden, so kann man hoffen, durch eine Operation, in der die schädigenden Faktoren rechtzeitig beseitigt werden, erfolgreich eingreifen zu können. Den zweiten Grund zu einer frühzeitigen Operation bilden die oft recht lebhaften Schmerzen, besonders dann, wenn sich der Fremdkörper im Mark befindet; nach T. werden diese durch einen Kontakt der zerrissenen Nervenfasern mit dem Fremdkörper und durch eine dadurch bedingte Reizung verursacht. In den meisten Fällen hören sie auf, sobald der Fremdkörper aus dem Mark entfernt ist. Ferner ist nach T. ein operativer Eingriff indiziert, wenn längere Zeit hindurch infolge des Fremdkörpers an und oberhalb der verletzten Stelle im Durasack ein gesteigerter Druck auf das Mark einwirkt, denn hierdurch kann es zu erheblichen und irreparablen Schädigungen kommen.

Meyer-Königsberg betrachtet die Frage der Laminektomie vom neurologischen Standpunkt und hält die Operation in allen den Fällen für angebracht, wo durch das Röntgenbild nachgewiesen wird, daß eine Wirbelfraktur vorliegt, oder wo sich das

Geschoß bzw. Geschoßsplitter im Bereich des Wirbels oder Wirbelkanals befinden, vor allem aber da, wo eine Kompression des Marks vorliegt. Aber es soll eine Operation auch dann erwogen werden, wenn durch die röntgenologische Untersuchung keine Fraktur oder Dislokation der Wirbel nachzuweisen ist, was bei Durchschüssen zuweilen vorkommt, denn es könnten sich in dem Rückenmarkskanal Granulationswucherungen oder exostosenartige Bildungen oder auch durch das Röntgenbild nicht nachweisbare versprengte Knochenstücke und schließlich auch pachymeningitische Verdickungen oder Stränge befinden, durch deren Entfernung wenigstens eine Besserung erreicht werden könnte. Deswegen ist nach M. ein operativer Eingriff auch in allen Fällen indiziert, wo das Röntgenbild keinen Anhalt gibt; denn je weniger total die Läsion des Marks ist, vor allem bei Halbseitenläsionen, wo man oft eine Schädigung durch Splitter vermuten kann, um so mehr Aussicht auf Erfolg hat die chirurgische Behandlung. Für die Operation ist eine Dislokation der Wirbel günstiger als ein Durch- oder Steckschuß, weil gerade bei letzterem oft schwere sekundäre Degenerationserscheinungen aufzutreten pflegen. Die Halbseitenläsionen sind am besten für die Operation geeignet. Bei totaler Querschnittsläsion soll man einen chirurgischen Eingriff nicht gleich zurückweisen, denn es könnte dadurch wenigstens insofern eine Besserung in dem Krankheitsbild erzielt werden, daß die motorischen Reizerscheinungen, Cystitis und Decubitus allmählich zurückgehen. Es kann längere Zeit vergehen, ehe sich die Erfolge der Operation zeigen. Der Zeitpunkt der Operation soll nicht zu weit hinausgeschoben werden, und besonders in den Fällen, wo die Lähmungserscheinungen nicht bald spontan zurückgehen, soll man sich möglichst in den ersten Wochen nach der Verwundung zur operativen Behandlung entschließen.

Schließlich will ich noch den auf dem zweiten Kriegschirurgentag in Berlin von v. Eiselsberg gehaltenen Vortrag erwähnen, in dem er auch über die Behandlung von Rückenmarksschüssen spricht. Und zwar ist v. E. für ein operatives Vorgehen in den Fällen, wo die Lähmungserscheinungen infolge der Kompression des Marks durch ein Geschoß, Knochenfragment, Hämatom oder eine Meningitis serosa bedingt sind. Jedoch empfiehlt er 8—10 Wochen mit der Operation zu warten, denn kurze Zeit

nach der Verwundung wird kaum ein operativer Eingriff gemacht werden können. Nach v. E. sind die Lähmungserscheinungen, die bei Verletzung des Rückenmarks oder bei Druck eines Hämatoms das Bild einer kompletten Querschnittsläsion oder das der Brown-Séquardschen Halbseitenlähmung geben, durch die Laminektomie zu beeinflussen. Ausgedehnter Decubitus, schwere Blasenstörungen und Komplikationen von seiten der Lunge bilden eine Kontraindikation für diese Operation.

Wenn man nun die Indikationen zusammenstellt, unter denen die einzelnen Autoren Rückenmarksschüsse operativ behandeln, so findet man fast übereinstimmend, daß besonders die Fälle, in denen das Mark durch Geschoß oder Knochenfragmente komprimiert wird, Grund zu einem schnellen chirurgischen Eingriff geben.

Nachdem ich nun fast alles, was in der Literatur über die Behandlung der Rückenmarksschüsse in den letzten 45 Jahren gesagt ist, erwähnt habe, komme ich zu den im Vereinslazarett Berlin-Lichtenberg behandelten Fällen. Bei der Aufstellung des genauen Krankheitsbefundes, besonders der Nervenschemata, wurde ich hier von Herrn Prof. Lewandowsky und Herrn Oberarzt Dr. Spiegel unterstützt, wofür ich bereits an dieser Stelle meinen Dank sage.

1. Fall: Gefreiter G. wurde am 21. VII. 1915 im Osten durch einen Schrapnellschuß in den Hals verwundet, er wurde fünf Tage mit andern Verwundeten auf einem Leiterwagen transportiert, bevor er in einem Lazarett Aufnahme finden konnte. Er gibt an, daß er unmittelbar nach der Verletzung bei Bewußtsein geblieben sei, aber weder den Kopf noch die Arme und Beine habe bewegen können, auch habe er in den Extremitäten kein Gefühl gehabt. Am 7. VIII. wurde Patient im Vereinslazarett des Städtischen Krankenhauses Berlin-Lichtenberg aufgenommen.

Befund: 24 Jahre alt, elend und abgemagert, Haut und Schleimhäute blaß, Decubitus an beiden Ellenbogen, am Hinterkopf und im Bereich des Kreuz- und Steißbeins, letzterer so groß wie zwei Handflächen und bis auf den Knochen führend. Temperatur durchschnittlich 38 Grad; Puls 100 regelmäßig, mittelkräftig, Atmung ruhig und regelmäßig. Einschuß an der linken Halsseite in Höhe des vierten Halswirbels, Ausschuß auf der rechten Seite etwa in gleicher Höhe, letztere ist bereits vernarbt. Herz, Lunge und Bauchorgane normal. Nervensystem: die Gegend des vierten bis siebenten Halswirbels ist druckempfindlich. An den Extremitäten der

rechten und linken Seite finden sich spastische Erscheinungen. Die Bewegungen in den Extremitäten sind links sehr herabgesetzt, rechts fast aufgehoben, passive Bewegungen verursachen dem Patienten heftige Schmerzen. Babinsky beiderseits positiv, Patellar-, Achillessehnen- und Olecranonreflex auf der linken Seite gesteigert, letzterer rechts fehlend. Was die Sensibilität betrifft, so finden sich an den oberen und unteren Extremitäten desgleichen am Rumpf hypalgetische und hypästhetische Zonen. Ferner ist die Halsmuskulatur infolge der Schußverletzung stark paretisch geworden, so daß Patient den Kopf weder aktiv bewegen noch ihn in sitzender Stellung aufrecht halten kann; passive Kopfbewegungen sind für den Patienten äußerst schmerzhaft. Die Schweißsekretion ist nur halbseitig, und zwar auf der linken Seite. Es besteht Harn- und Stuhlverhaltung. Das Röntgenbild ergibt an dem hintersten Teil des Bogens des fünften Halswirbels eine Fraktur. Ferner besteht eine deutliche Verengung des Rückenmarkkanals im Bereich des fünften und sechsten Halswirbels, die dadurch zustande gekommen ist, daß der fünfte Halswirbel nach links disloziert ist. Die Therapie bestand anfangs in Urotropin, Riopan und sterilen Verbänden des Decubitus. Da seit der Verwundung des Patienten bereits eine geringe Besserung in den Lähmungserscheinungen, besonders der linken Seite, eingetreten war, entschied man sich zunächst für eine abwartende Behandlung. Am 19. VII. erhielt Patient einen Extensionsverband nach Glisson, in dem er neun Tage liegen blieb, dann wurde er täglich massiert und galvanisiert. Nach einem Monat war der Decubitus am Hinterkopf und an den Ellenbogen abgeheilt, am Kreuzbein hatte er sich bedeutend verkleinert; auch die Einschußwunde war verheilt. Das Allgemeinbefinden hatte sich erheblich gebessert, die Temperatur blieb normal. Mit den Streckmuskeln der oberen und unteren Extremitäten vermochte Patient geringfügige Bewegungen auszuführen, desgleichen konnte der Kopf etwas bewegt werden, doch verursachte ihm hierbei vor allem das Beugen nach hinten heftige Schmerzen. Urin und Stuhl wurden spontan und regelmäßig entleert.

Nach weiteren vier Wochen hatte sich der Zustand des Patienten soweit gebessert, daß er imstande war, kleine aktive Bewegungen mit den Armen und Beinen zu machen. Die Reflexe der linken Seite sind noch sehr lebhaft, links besteht auch Patellarklonus, Babinsky und Oppenheim sind positiv. Der Decubitus am Kreuzbein ist fast abgeheilt. Mitte Dezember 1915 macht der Patient die ersten Gehversuche mit Hilfe zweier Stöcke. Die Nackenmuskulatur ist bereits so gekräftigt, daß Patient selbständig den Kopf einige Zeit aufrecht halten kann, doch ermüdet er noch schnell und klagt über Schmerzen im Nacken. Patient wurde nun weiter täglich massiert und elektrisiert, auch bekam er öfters Salz- und Fichtennadelbäder, ferner wurde durch Roborantien dafür gesorgt, daß sich der Kräfte-

zustand des Patienten noch weiter besserte und unter dieser Behandlung hat er sich bereits sehr erholt, so daß Ende Mai 1916 folgender Befund aufgenommen werden konnte:

Patient vermag ohne Hilfe längere Zeit herumzugehen, Gesichtsfarbe und Ernährungszustand gut. An den inneren Organen kein pathologischer Befund. Umfangsdifferenz des rechten Oberarms im Vergleich zum linken ist 3 cm, am rechten Unterarm 1 cm, am rechten Oberschenkel $2\frac{1}{2}$ cm, am rechten Unterschenkel 1 cm. Die Muskulatur besonders des rechten kleinen Fingerballens ist atrophisch. Die rechte Hand kann nicht zur Faust geballt werden, die beiden letzten Finger können nicht gespreizt und nicht vollkommen gestreckt werden, die rechte Hand steht in leichter Krallenstellung. Auch an der linken Hand bestehen ebenfalls im Ulnarisgebiet ähnliche, aber weniger ausgeprägte Verhältnisse. Die Muskulatur des kleinen Fingerballens der rechten Seite und der rechte *M. adductor pollicis* zeigen deutliche Entartungsreaktion, die Muskulatur des übrigen Körpers ist sowohl faradisch wie galvanisch normal erregbar. Im Bereich der rechten Schulter bestehen noch leichte Kontrakturen, so daß der rechte Arm nicht vollkommen seitwärts und aufwärts bewegt werden kann. Was die Sensibilität betrifft, so habe ich bei der Prüfung der Hypalgesie folgenden Befund erhoben:

Auf der Brust ist die Sensibilität rechts bis zur Höhe des *Processus xiphoideus*, links bis etwa zur Brustwarze normal, desgleichen zeigt die Vorderfläche des linken Armes und der linken Hand normale Schmerzempfindlichkeit. Von diesen eben auf der Brust erwähnten Grenzen nach abwärts findet sich auf der ganzen Vorderfläche des übrigen Körpers, ausgenommen in der *Regio pubica* bis hinab zu den Unterschenkeln ca. 3 cm oberhalb der Fußgelenke Hypalgesie; an Fußrücken und Zehen ist die Sensibilität normal. An der Hinterfläche des Körpers finden sich normale Sensibilitätsverhältnisse im Bereich des linken *N. axillaris*, an der lateralen Seite des linken Unterarmes und an der medialen Seite des rechten Ober- und Unterarmes, ferner im Bereich der Lendenwirbelsäule und des größten Teiles der *Mm. glutei maximi* bis etwa 5 cm unterhalb der Gesäßfalte beiderseits. Ebenso ist auch die Sensibilität an den Fußsohlen und im Bereich der Fußgelenke normal. Die hypästhetischen Zonen decken sich im allgemeinen mit den hypalgetischen, ausgenommen die Vorderfläche des rechten Armes und der rechten Hand, wo die Empfindung für Berührungen normal ist. Das Mitte Mai aufgenommene Röntgenbild zeigt deutliche Kallusbildung im Bereich der Bruchlinie des fünften Halswirbelbogens und einen größeren Zwischenraum zwischen dem fünften und sechsten Halswirbel besonders auf der linken Seite.

Diagnose: Wie durch das Röntgenbild nachgewiesen ist, handelt es sich um eine Schußfraktur des Bogens des fünften

Halswirbels, ohne erhebliche Dislokation der Bruchstücke. Doch sind der fünfte und sechste Halswirbel leicht nach links disloziert, wodurch das Rückenmark auf der rechten Seite komprimiert und eine leichte Abknickung verursacht wurde. Aus den Lähmungserscheinungen kann man erkennen, daß besonders die rechte Rückenmarkshälfte betroffen wurde. Auf die Sensibilitätsstörungen hin kann man schließen, daß die Läsion des Rückenmarks sich vom fünften Cervikalsegment bis zum dritten Lumbalsegment erstreckt, während vom vierten Lumbalsegment bis zum fünften Sakralsegment nur ganz unbedeutende Schädigungen vorliegen. Die Entartungsreaktion im Bereich des rechten kleinen Fingerballens und des rechten Adductor pollicis läßt vermuten, daß die Läsion des Marks wahrscheinlich infolge einer Herdblutung im Bereich des achten Cervikal- und ersten Dorsalsegments auch wieder auf der rechten Seite am ausgedehntesten war. Die spastischen Lähmungserscheinungen, die im Bereich der rechten Schulter noch bestehenden Kontrakturen, die gesteigerten Reflexe, der positive Babinsky sind auf eine Läsion der Pyramidenbahnen im Rückenmark zurückzuführen. Die Schmerzen, die Patient anfangs beim Bewegen des Kopfes nach hinten verspürte, beruhen wohl direkt auf der Fraktur des fünften Halswirbelbogens und auf einer Verletzung der Halsmuskulatur. Die Erscheinung des halbseitigen Schwitzens läßt auf eine Störung im Gebiet des Sympathicus schließen. Jedenfalls ist es sicher, daß infolge des Extensionsverbandes nach Glisson, durch den eine Ruhigstellung der Wirbelsäule bedingt und die Kompression des Marks gemindert wurde, sich letzteres wieder so erholt hat, daß man hoffen kann, daß die Lähmungserscheinungen des Patienten sich durch fortdauernde Übung und Massage noch weiter zurückbilden werden.

2. Fall: Der Jäger St. erhielt am 14. IX. 1915 in Flandern einen Gewehrscuß in die linke Brust. Er blieb bei Bewußtsein, konnte aber unmittelbar nach der Verwundung nicht mehr die Beine bewegen, in denen er heftige Schmerzen verspürte. Die Arme waren frei. Im Feldlazarett bemerkte er, daß er Stuhl und Urin unter sich ließ. Im Kriegslazarett, wo Patient drei Wochen lag, blieb der Zustand unverändert; laut Krankenblatt waren die Patellar- und Bauchdeckenreflexe erhalten, das rechte Bein konnte leidlich bewegt werden, das linke Bein war nur schwer beweglich, Gefühlsstörungen befanden

sich an den unteren Extremitäten, besonders an der Hinterseite der Oberschenkel. Am 18. XII. 1915, also drei Monate nach der Verwundung, wurde Patient im hiesigen Vereinslazarett aufgenommen.

Befund: Mitteltgroßer Mann in leidlich gutem Ernährungszustand; kleiner Einschub links in der Skapularlinie in Höhe des zehnten Brustwirbels vollständig verheilt, kein Ausschub. Schleimhäute normal, Zunge o. B. Temperatur normal. Herz: Grenzen und Töne normal, Puls regelmäßig und kräftig, Lungen perkutorisch und auskultatorisch ohne Befund. Bauchorgane normal. Der rechte Fuß steht in Hackenplattfußstellung (*Pes calcaneus*) der linke in Spitzklumpfußstellung (*Pes equinovarus*). Die Streckmuskeln des rechten Unterschenkels sind kontrahiert, am linken besteht eine schlaaffe Lähmung der gesamten Muskulatur. Die Patellarreflexe sind nur äußerst schwach, die Achillessehnenreflexe fehlen, Babinsky und Oppenheim sind negativ. Plantar- und Dorsalflexion des Fußes sowie die Bewegung der Zehen ist links sehr herabgesetzt, rechts fast vollkommen aufgehoben. Patient hat dauernd Urindrang, Ischuria paradoxa, Incontinentia alvi. Das Röntgenbild ergibt folgendes: weder die Wirbelsäule noch der Rückenmarkskanal zeigen irgendwelche pathologischen Veränderungen. Das Geschöß sitzt in der Rückenmuskulatur der linken Rumpfseite. Die Therapie bestand in Massage und Elektrisieren. Der Zustand des Patienten hatte sich bereits wesentlich gebessert, als er hier eingeliefert wurde, unter obiger Behandlung konnte eine weitere Besserung festgestellt werden. Das Befinden des Patienten hat sich nämlich so weit gebessert, daß er jetzt schon mit Hilfe eines Stockes einige Schritte zu gehen vermag. Mitte Mai 1916 war der Befund folgender:

Ernährungszustand des Patienten gut, Haut und Schleimhäute normal, Zunge ohne Befund, Temperatur normal, an den inneren Organen kein pathologischer Befund. Patient ist jetzt imstande, Stuhl und Urin zu halten, doch muß er die Blase noch sehr häufig, ca. alle halbe Stunde, entleeren. Der *Pes calcaneus* am rechten und der *Pes equinovarus* am linken Bein sind noch unverändert. Ersterer beruht auf der schlaffen Lähmung der Flexoren und der spastischen Lähmung der Extensoren. Der Spitzplattfuß erklärt sich aus der schlaffen Lähmung der Streck- und Beugemuskulatur des linken Unterschenkels. Die Kniesehnenreflexe sind nur sehr schwach, die Achillessehnenreflexe fehlen. An beiden Unterschenkeln und Füßen befindet sich eine hypalgetische Zone, die sich im wesentlichen auf das Gebiet des Nervus peroneus beschränkt, aber im Bereich des Fußgelenkes auch auf das Gebiet des Nervus tibialis übergreift. Hypästhesie besteht nicht, sowohl faradisch als galvanisch lassen sich an der Muskulatur beider Unterschenkel, vom Nerven wie vom Muskel aus, träge Zuckungen erzielen. Eine Entartungsreaktion besteht nicht, sondern es handelt sich um eine starke Herabsetzung der Erregbarkeit.

Diagnose: Auf Grund der vorliegenden klinischen Symptome muß man annehmen, daß es sich in diesem Falle um eine Hämatomyelie handelt, und zwar ist das Rückenmark im Bereich der Cauda equina (am Conus) getroffen. Die Läsion beginnt etwa im 5. Lumbal- bzw. 1. Sakralsegment und erstreckt sich über die ganze Cauda. Der rechte Pes calcaneus ist auf eine mit Atrophie verbundene Lähmung der Extensoren zurückzuführen, deren Ausgangspunkt man in das 1. Sakralsegment lokalisieren muß. Der linke Pes equino-varus dagegen beruht auf einer Lähmung der gesamten Unterschenkelmuskulatur, die ebenfalls ihren Ursprung in den Sakralsegmenten hat. Ferner hat die Hypalgesie, die besonders das Peronealgebiet betrifft, ihren Ausgangspunkt im Bereich des 5. Lumbal- und 1. Sakralsegments. Die Blasen- und Mastdarmstörungen beruhen auf einer Läsion des 4. Sakralsegments. Differentialdiagnostisch käme noch eine Hämatorrhachis in Betracht, doch wurde bei dem Patienten weder eine Schmerzhaftigkeit noch eine Steifheit der Wirbelsäule bemerkt. Auch sprechen die Blasen- und Mastdarmstörungen mehr für eine Hämatomyelie, eine Lumbalpunktion wurde nicht gemacht.

In den beiden eben beschriebenen Fällen war eine operative Behandlung nicht indiziert, denn wäre im ersten Falle eine Laminektomie gemacht worden, so hätte der Dornfortsatz des 5., vielleicht auch des 6. Halswirbels entfernt werden müssen und dadurch hätte die Halswirbelsäule an Halt und Festigkeit verloren, und Patient, der sowieso schon den Kopf nur schwer bewegen konnte, wäre noch mehr geschädigt worden. Ferner trat auch nach verhältnismäßig kurzer Zeit ein allmählicher Rückgang der Lähmungserscheinungen auf, dessen Fortschreiten durch das Anlegen der Glissonschen Schlinge, durch das Massieren und Elektrisieren sicher beschleunigt worden ist. Auch im zweiten Falle war ein operativer Eingriff nicht gerechtfertigt, weil auf Grund der klinischen Symptome die Diagnose Hämatomyelie gestellt werden konnte und weil bereits 3 Wochen nach der Verwundung in dem Krankheitszustand des Patienten eine geringe Besserung eintrat. In beiden Fällen haben wir also bei konservativer Behandlung eine erhebliche Besserung erzielt.

Wie nun aus der Literatur zu ersehen ist, ist der erste, der

für einen chirurgischen Eingriff bei Schußverletzungen des Rückenmarkseintritt, Prewitt. Im Burenkrieg, während der Expedition nach China 1901/02 und während des russisch-japanischen Krieges verhielt man sich im allgemeinen der Laminektomie gegenüber noch ablehnend; erst in den Berichten aus den Balkankriegen wird wieder ein operatives Vorgehen bei Rückenmarksschüssen empfohlen und in dem jetzigen Weltkriege wird über die Laminektomie bereits sehr viel berichtet, nur liegt noch die Frage offen, wann operiert werden soll. Und hier komme ich noch einmal auf die von mir beschriebenen Fälle zurück, aus denen hervorgeht, daß es am besten ist, in allen Fällen erst aus den klinischen Symptomen, dem Röntgenbild und auch aus dem Befund der Spinalflüssigkeit eine möglichst sichere topische und anatomische Diagnose zu stellen und falls dann im Verlauf der nächsten 10—14 Tage kein Rückgang in den Lähmungserscheinungen eintritt, zur Laminektomie zu schreiten. Letztere soll aber nicht in Feldlazaretten, sondern in Kriegs- oder Heimatslazaretten vorgenommen werden, wo genügend Ruhe und Assistenz und vor allem genügend Zeit für die Operation und besonders für die Nachbehandlung vorhanden ist, und ferner ein Transport noch längere Zeit nach der Operation ausgeschlossen ist.

Nachtrag.

Über den ersten von mir beschriebenen Fall konnte ich leider in den letzten Wochen nichts mehr erfahren; das Befinden des zweiten Kranken hatte sich bis Ende August wesentlich gebessert, es bestanden nur zeitweise leichte Blasenbeschwerden.

Literaturverzeichnis.

1. Beck. Chirurgie der Schußverletzungen. 1870/71.
2. Braun und Lewandowsky. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 94.
3. Bruns, Garrè, Büttner. Handbuch der praktischen Chirurgie.
4. Coenen. Berl. klin. Wochenschrift 1915, Nr. 30.
5. Eiselsberg, v. Deutsche med. Wochschr. 1916, Nr. 19.
6. Finkelnburg. Deutsche med. Wochschr. 1914, Nr. 50.
7. Frangenheim. Münchn. med. Wochschr. 1915, Nr. 43.
8. Goldammer. Beiträge zur klinischen Chirurgie 1914.
9. Goldscheider, Diagnostik der Krankheiten des Nervensystems.

10. Goldstein. Deutsche med. Wochschr. 1915, S. 215.
 11. Graf u. Hildebrandt, Die Verwundungen durch die modernen Kriegswaffen, ihre Prognose u. Therapie.
 12. Gulecke. Münchn. med. Wochschr. 1914, Nr. 45.
 13. Haga. Archiv für Chirurgie, Bd. 74.
 14. Hahn. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 63.
 15. Herhold, v. Leuthold. Gedenkschrift Bd. II.
 16. Hildebrand. Archiv für Chirurgie, Bd. 94.
 17. Hoorn, Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem russisch-japanischen Kriege.
 18. Jahresberichte über die Leistungen und Fortschritte der gesamten Medizin von Virchow-Hirsch.
 19. Imbert. Zentralblatt für Chirurgie 1909.
 20. Klapp, Über Rückenmarksschüsse und der im Gefolge auftretenden Meningitis.
 21. Küttner. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 28.
 22. Leva. Münchn. med. Wochschr. 1915, Nr. 27.
 23. Manteuffel, Z. v. Archiv für Chirurgie, Bd. 80.
 24. Meyer. Berl. klin. Wochenschrift 1915, Nr. 12.
 25. Nöhte. Deutsche med. Wochschr. 1915, Nr. 1.
 26. Perthes. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 97.
 27. Prewitt, Transact. of the Amer. surg. asociacion 1898.
 28. Riedinger. S. Wullstein-Wilms Handb. d. Chirurgie.
 29. Rumpel. Münchn. med. Wochschr. 1915, Nr. 19.
 30. Rumpf. Med. Klinik 1915, Nr. 4.
 31. Sanitätsbericht über die deutschen Heere 1870/71.
 32. Schmidt H., Schußverletzungen der Wirbelsäule. Deutsche militär-ärztl. Zeitschrift 1904.
 33. Schultz und Hanken. Münchn. med. Wochschr. 1916, Nr. 18.
 34. Tappeiner. Münchn. med. Wochschr. 1916, Nr. 5.
-